

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127014

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38

H01Q 5/00

H01Q 13/08

(21)Application number : 09-291174

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 23.10.1997

(72)Inventor : SOE TAKESHI

**(54) ANTENNA SYSTEM**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna system which is small-sized and has a wide band by forming a radiation electrode film and plural parasitic electrode films which have a resonance frequency close to the resonance frequency of the radiation electrode film on the same plane and putting resonances together.

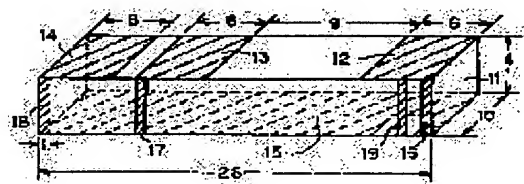
**SOLUTION:** A dielectric as the material of a base body 1 is preferably stable in specific dielectric constant and low in loss in a frequency band for its use, and an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-based ceramic dielectric is employed. For a small-sized antenna in three-element structure having a radiation electrode film 12 and two parasitic electrode films 13 and 14 on the same plane, to put two peaks appearing on an intermediate-frequency and a high-frequency side closer and on over the other into one peak is the most suitable method for widening the band.

Normally, the peak regarding the radiation electrode film 12 among three peaks has the largest radiation

resistance and the band becomes wide. The radiation

electrode film 12 is arranged at an end part to make i

band. Consequently, the wide-band, small-sized antenna system is actualized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-127014

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 Q 1/38  
5/00  
13/08

識別記号

F I

H 0 1 Q 1/38  
5/00  
13/08

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-291174

(22) 出願日 平成9年(1997)10月23日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 曾江 武司

埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三

菱マテリアル株式会社電子技術研究所内

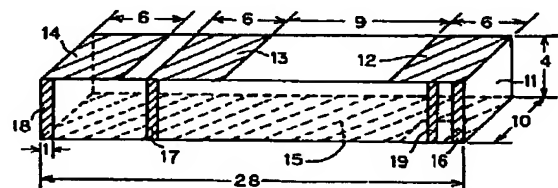
(74) 代理人 弁理士 小杉 佳男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、携帯型通信機器等に用いられるアンテナ装置に関し、放射電極と同一平面内に無給電素子を配置する簡単な1層構造によって、携帯機端末などの要求する小型、広帯域性能を有するアンテナ装置を実現する。

【解決手段】基体11上面の一端部に放射電極膜12を形成し、それと同一の面(基体11の上面)に複数の無給電電極膜13、14を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直方体形状の基体と、

前記基体下面に広がるグラウンド電極膜と、

前記基体一端部の上面に広がる放射電極膜と、

前記基体の、前記一端部を除く、該一端部から他端部に向かう上面の複数の部分それぞれに広がる無給電電極膜と、

前記基体側面を上下方向に延び、前記放射電極膜および前記無給電電極膜それぞれを前記グラウンド電極膜に接続する接地用導体膜と、

前記基体の、前記一端部側面を上下方向に延びる部分を有する励振用導体膜とを備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】 前記励振用導体膜が、前記放射電極膜に接続されてなるものであることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項3】 前記励振用導体膜の、前記基体側面を上下方向に延びる部分の上端が、前記放射電極膜を前記グラウンド電極膜に接続する接地導体膜に接続されてなることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項4】 前記励振用導体膜が前記放射電極膜に接続されてなるものであるとともに、該励振用導体膜が、前記基体側面を上下方向に延びる途中の部分で、前記放射電極膜を前記グラウンド電極膜に接続する接地導体膜に接続されてなるものであることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項5】 前記励振用導体膜が、前記放射電極膜と前記接地用導体膜との双方から離間したものであることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項6】 前記基体上面に、対応する接地用導体膜が欠落し前記グラウンド電極膜と離間した無給電電極膜を有することを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯型通信機器等に用いられるアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、例えば携帯電話等の携帯型通信機器には、益々の小型化、高性能化、低コスト化が求められ、これに伴い、その携帯型通信機器に組み込まれるアンテナにも、小型、広帯域、高利得、低コストであって、かつ実装の容易なアンテナが求められている。

【0003】携帯型通信機器に組み込むことのできる小型アンテナの1つとして、プリントおよびパッチなどで構成されたいわゆる平面アンテナがあり、この平面アンテナで広帯域化を図るための工夫が提案されている（特開平4-157905号公報参照）。図7は、上記公報に提案された広帯域平面アンテナの構成図である。

【0004】図7に示す平面アンテナ30は、給電点311を有する短冊形の放射電極31に並列に2素子の長

さの等しい短冊形無給電素子32、33を配列し、その上方に誘電体板34をはさんで無給電素子35を配置している。このアンテナの帯域特性を図8に示す。図8の大円はスミスチャート、小円の内側が $VSWR < 1.5$ （ $-14\text{ dB}$ 以下）となる範囲を示している。この例では $VSWR < 1.5$ で17%の帯域幅が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図7に示す構成の広帯域平面アンテナは、誘電体板を2枚重ねてアンテナを組み上げる必要があることから、量産性を損ねると共に、重量の増大を伴うという欠点がある。更に、図8に示した特性を得るためには外形寸法として $45\text{ mm} \times 97\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ 以上の寸法が必要であり、大き過ぎて昨今の携帯機器端末等への搭載は難しい。仮にそのまま小さくすると、例えば図2に示すようなリターンロス特性におけるピークが狭帯域化し、これにより1つに重なっていた複数のピークが互いに分離することとなり、広帯域であるという特長を失うこととなる。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑み、放射電極と同一平面内に無給電素子を配置する簡単な1層構造によって、携帯機器端末などの要求する小型、広帯域性能を有するアンテナ装置を実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のアンテナ装置は、

(1) 直方体形状の基体

(2) 上記基体下面に広がるグラウンド電極膜

(3) 上記基体一端部の上面に広がる放射電極膜

(4) 上記基体の、上記一端部を除く、その一端部から他端部に向う上面の複数の部分それぞれに広がる無給電電極膜

(5) 上記基体側面を上下方向に延び、放射電極膜および無給電電極膜それぞれをグラウンド電極膜に接続する接地用導体膜

(6) 上記基体の、上記一端部側面を上下方向に延びる部分を有する励振用導体膜を備えたことを特徴とする。

【0008】本発明は、放射電極膜とそれに近い共振周波数を有する複数の無給電電極膜を形成して複数の共振を合成することにより広帯域なアンテナ装置を実現している。本発明は、放射電極膜と無給電電極膜をいずれも基体の上面に形成する構造であるため、量産性を損なうことなく簡単に、かつ軽量のアンテナ装置を作製することができる。更に、放射電極膜を、基体上面の一方の端部に配置することにより、小型広帯域なアンテナ装置が実現できる。

【0009】放射電極膜を基体上面の一端部に形成したことの作用を説明する。ここでは一例として、基体上面に放射電極膜と2つの無給電電極膜を有する3素子（放射電極膜や無給電電極膜それぞれを素子と称する）構造

のアンテナについて述べる。この場合、リターンロス特性において、通常3本のピークが現れる。それら3本のピークのうち、中央の無給電電極膜に最も強く関わるピークが、3本のピークのうち最低周波数側に現れ、残る2つのピークが中、高周波側に現れる。アンテナの外形状を小さくしていくと、3本のピークはそれぞれ狭帯域化する。要するに狭帯域なピークが3本バラバラに現れる形になる。広帯域化を狙う場合、各々のピークを接近させる必要があるが、両端のピークをある一定間隔以内に接近させるのは難しい。これに対し中周波位置に現れるピークはパラメータの変更により比較的容易に動くが、高周波側への移動が主であり、低周波側への移動は難しい。このことから、同一平面上に放射電極膜と2つの無給電電極膜を有する3素子の構造の小型アンテナの場合、中周波および高周波側に現れる2つのピークを接近させて1つのピークとなるように重ねることが広帯域化に最も適した方法と考えられる。通常、3本のピーク中、放射電極膜に関わるピークが放射抵抗が最も大きく、また広帯域になる。ここで、前述した公報に提案された平面アンテナ(図7参照)のように放射電極膜を中央に配置した場合、その素子と最も強く関係する最低周波数側のピークが広帯域化してしまう。これに対し、本発明は放射電極膜を端部に配置することにより、最も広帯域なピークを使用できるという特徴がある。これにより、より広帯域かつ小型のアンテナ装置が実現可能となる。

【0010】ここで、上記本発明のアンテナ装置において、上記励振用導体膜は、上記放射電極膜に接続されてなるものであってもよいが、上記励振用導体膜の、基体側面を上下方向に延びる部分の上端が、放射電極膜をグラウンド電極膜に接続する接地電極膜に接続されてなるものであることが好ましく、あるいは、上記励振用導体膜が、放射電極膜に接続されてなるものであるとともに、その励振用導体膜が、基体側面を上下方向に延びる途中の部分で、放射電極膜をグラウンド電極膜に接続する接地導体膜に接続されてなるものであることも好ましい形態であり、さらには、上記励振用導体膜が、放射電極膜と接地用導体膜との双方から離間したものであることも好ましい形態の1つである。

【0011】さらには、上記基体上面に、対応する接地用導体膜が欠落しグラウンド電極膜と離間した無給電電極膜を有していることも好ましい形態である。一般に、リターンロス特性は主に入力抵抗によって決まり、これが50Ω近傍のときに最も好特性となる。入力抵抗はアンテナの構造以外に、このアンテナが搭載される回路基板の大きさや誘電率等によっても変化する可能性がある。このため、それらの条件を踏まえた上で、アンテナの入力インピーダンスを制御できる設計が必要となる。また、上記の接近した2つのピークの入力抵抗が大きく異なる場合、両ピークを同時にマッチングさせることが難

しくなる。したがって、両ピークの抵抗差を改善できる設計も重要である。

【0012】本発明において、上記のいずれかの工夫を施すと、作製にあたり入力インピーダンスや抵抗差を容易に調整することができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明のアンテナ装置の第1実施形態の構成図である。この図1に示すアンテナ装置10は、共振周波数1.9GHzのアンテナ装置である。基体11の材料となる誘電体としては、使用する周波数帯域で比誘電率が安定し、低損失であることが望ましく、本実施形態では、 $Al_2O_3$ 系セラミック誘電体(1.9GHzでの比誘電率8)が採用される。この基体11の表面に形成される導体膜は、銀、銅等の良導体が望ましく、本実施形態では銅導体ペーストが使用され、スクリーン印刷法により誘電体基体11の表面上に導体膜が形成され、還元雰囲気中で焼成される。

【0014】誘電体基体11の寸法は28mm×10mm×4mmであり、その誘電体基体11の上面に、図1における、誘電体基体右縁端に沿って幅6mmの放射電極膜12を、これから9mmの間隔を置いて幅6mmの無給電電極膜13を、更に誘電体基体左縁端に沿って幅6mmの無給電電極膜14を形成している。また誘電体基体11の下面には、後述する励振用導体膜19がグラウンド電極膜15に接するのを避けるための一部領域を除き、ほぼ全面にわたってグラウンド電極膜15が形成されている。誘電体導体側面に形成された接地用導体膜16、17、18は1mmの幅であり、これらの接地用導体16、17、18は、それぞれ、放射電極膜12の右端部とグラウンド電極膜15を、また各無給電電極膜13、14の左端部とグラウンド電極膜15を接続している。放射電極膜12に高周波電力を給電するための励振用導体膜19は、誘電体基体側面に、接地用導体膜16と平行して形成されている。その励振用導体膜19の上端は、放射電極膜12に接続されている。励振用導体膜19、接地用導体膜16、17、18は、このアンテナ装置10を回路基板へ装着、固定するための実装用電極としても使用することが可能である。

【0015】図2は、図1に示すアンテナ装置10のリターンロス-周波数特性を示した図である。-10dB以下で帯域約1.5%であり、PHS用アンテナとして十分な性能を有している。また、図1に示すアンテナ装置10は、サイズのにも使用可能である。

【0016】図3は、本発明のアンテナ装置の第2実施形態の構成図である。図1に示す第1実施形態との相違点について説明する。この図3に示す第2実施形態の、図1に示す第1実施形態との相違点は、励振用導体膜19の上端が接地用導体膜16に直接接続されている点である。この構成を採用すると、図1に示す第1実施形態

の形態と比べ入力インピーダンスを下げることができ、回路基板のサイズの変化等に対応可能となる。励振用導体膜19、接地用導体膜16が実装用電極を兼ねることは、図1に示す実施形態と同様である。

【0017】図4は、本発明のアンテナ装置の第3実施形態の構成図である。この図4に示す第3実施形態では、励振用導体膜19がその途中で接地用導体膜16に接続されている。これにより、図3に示す実施形態と同様、入力インピーダンスの更なる制御が可能となる。励振用導体膜19、接地用導体膜16が実装用電極を兼ねることは、第1、第2実施形態と同様である。

【0018】図5は、本発明のアンテナ装置の第4実施形態の構成図である。この図5に示す第4実施形態では、励振用導体膜19が放射電極膜12および接地用導体膜16との双方と離間し、それぞれとの間にギャップを介して形成されたものである。これにより、インピーダンスの虚部を比較的容易に制御できるようになり、マッチングを取り易くなる。励振用導体膜19、接地用導体膜16が実装用電極を兼ねることは、これまで説明した各実施形態と同様である。

【0019】図6は、本発明のアンテナ装置の第5実施形態の構成図である。この図6に示すアンテナ装置には、図1に示すアンテナ装置と比べ、さらに、グランド電極膜15に短絡されていない無給電電極膜20が誘電体基体11の上面に配置されている。これにより、入力インピーダンスにおいて広帯域化に寄与する2つのピークの抵抗差の改善が可能となる。励振用導体膜19、接地用導体膜16が実装用電極を兼ねることは、図1に示すアンテナ装置と同様である。

【0020】

【発明の効果】本発明は、放射電極膜とそれに近い共振周波数を有する複数の無給電電極膜を同一平面内に形成して複数の共振を合成することにより広帯域のアンテナ装置を実現している。本発明は、放射電極膜と無給電電

極膜を全て同一平面内に形成する構造であるため、量産性を損なうことなく簡単に、かつ軽量のアンテナ装置を作製することができる。更に、本発明では、放射電極膜は基体上面の一端部に配置されているため、小型広帯域なアンテナが実現できる。また、給電構造を変更したり、グランドに接続しない無給電電極膜を付加することも容易であり、このような構成を採用することにより、入力インピーダンスの制御が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナの第1実施形態の構成図である。

【図2】図1に示すアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示した図である。

【図3】本発明のアンテナ装置の第2実施形態の模式図である。

【図4】本発明のアンテナ装置の第3実施形態の模式図である。

【図5】本発明のアンテナ装置の第4実施形態の構成図である。

【図6】本発明のアンテナ装置の第5実施形態の構成図である。

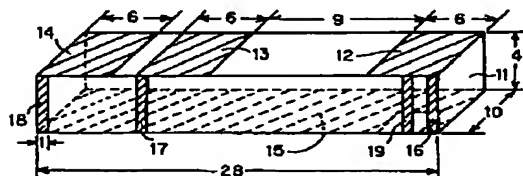
【図7】従来の広帯域平面アンテナの構成図である。

【図8】図7に示すアンテナの、帯域特性を示した図である。

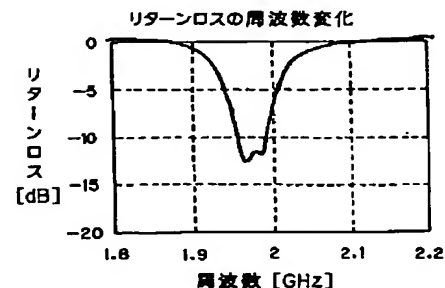
【符号の説明】

- 10 アンテナ装置
- 11 基体
- 12 放射電極膜
- 13, 14 無給電電極膜
- 15 グランド電極膜
- 16, 17, 18 接地用導体膜
- 19 励振用導体膜
- 20 無給電電極膜

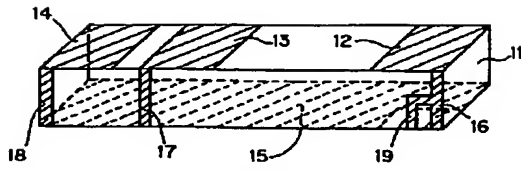
【図1】



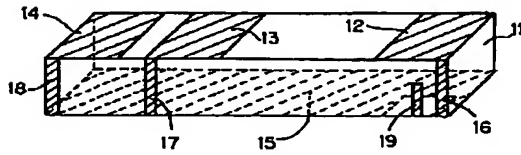
【図2】



【図3】

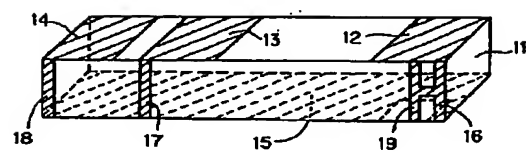


【図5】

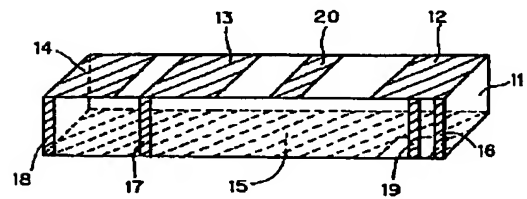


【図7】

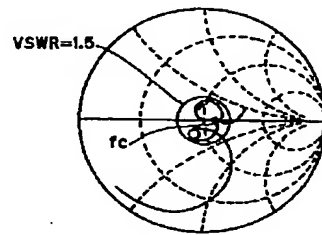
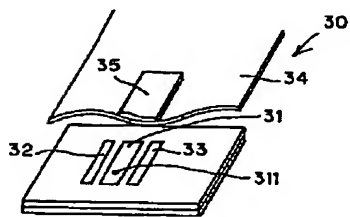
【図4】



【図6】



【図8】



**This Page Blank (uspto)**